

Description du contenu en phosphore phytique des aliments complets pour les porcs

Daniel PLANCHENAUT (1), Adam SMITH (2), Juan-Jose ARROYO (3), Jean-Marc THOBY (1)

(1) DSM Nutritional Products France, 71 boulevard National, 92250 La Garenne Colombes, France

(2) DSM Nutritional Products (UK) Ltd, Heanor Gate Industrial Estate, Heanor, Derbyshire, Royaume-Uni

(3) DSM Nutritional Products Spain, C/ Honduras 26. Pol. Ind. el Descubrimiento. Alcalá de Henares, 28806 Madrid, Espagne

daniel.planchenault@dsm.com

Survey of the phytic phosphorus content of commercial complete swine feeds

Phytic acid is the main form of stored phosphorus in plant-based feed ingredients and is found in concentrations of 1.0-14.0 g P/kg. Phytate is an antinutritional factor, binding essential nutrients and making them unavailable for the animal. The addition of an exogenous phytase to the diet of monogastric animals is a way to increase phosphorus bioavailability and to decrease the antinutritional effect of phytate. The aim of this study was to evaluate the level and variability of phytic phosphorus (phytic P) in swine feeds typical of the French market. Eighty feed samples were collected from May-June 2017 and analysed for their Phytic P content. The results were collated according to the five current physiological stages (n=16 per group) of swine production and analysed statistically. The mean level of phytic P in all feeds was 3.10 g/kg and ranged from 2.40-4.10. The mean levels of phytic P for starter, grower and finisher feed were 3.03, 3.14 and 2.99 g/kg, respectively. The coefficient of variation (CV) for grower and finisher feeds (13.8% and 13.0%) was higher than that for starter feeds (10.3%). Mean levels of phytic P in gestation and lactation feeds were 3.30 and 3.10 g/kg, respectively, with a CV of 9.2% and 8.1%, respectively. This survey also demonstrated that phytic P constitutes a significant proportion of the total phosphorus in commercially available swine feed. More of this phosphorus could be made available to the animal if an exogenous phytase were added to the feed, which would also decrease the antinutritional effect of phytate.

INTRODUCTION

L'acide phytique est la première forme de stockage du phosphore dans la plupart des matières premières végétales utilisées en alimentation animale. Dans les céréales, co-produits de céréales et tourteaux d'oléo-protéagineux communément utilisés en France, le phosphore sous forme phytique représente de 55 à 90 % du phosphore total présent. Les matières premières utilisées en alimentation animale, telles que les céréales, contiennent de 1-3 g/kg de P sous forme phytique alors que les tourteaux et certaines issues peuvent en contenir jusqu'à 12-13 g/kg. Au-delà du contenu en P phytique, c'est la variabilité au sein d'une même famille de matières premières qui rend l'estimation du contenu dans les aliments difficile (Aureli *et al.*, 2016).

Naturellement peu digestible pour les monogastriques sans ajout de phytase exogène, la maîtrise du contenu en P phytique des aliments est un enjeu important, aussi bien en termes de valorisation de cette ressource végétale pour la couverture des besoins en P des animaux, que pour la limitation des rejets associés. Enfin l'acide phytique est un facteur antinutritionnel majeur de l'alimentation des monogastriques et la connaissance de son niveau est nécessaire pour la mise au point de stratégies nutritionnelles de réduction de ses effets.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Collecte des échantillons

Quatre-vingt échantillons d'aliments complets pour le porc ont été collectés auprès des fabricants d'aliments du bétail français durant la période allant de mai à juin 2017.

La distribution des échantillons selon leur origine géographique est représentative de la répartition de la production en France. Le stade physiologique de l'animal destinataire était renseigné par le fabricant et correspondait à l'un des cinq stades couramment utilisés : porcelet 2^{ème} âge, porc charcutier croissance, porc charcutier finition, truie gestante et truie allaitante.

1.2. Mesure du contenu en phosphore phytique

La mesure du contenu en phosphore phytique a été réalisée par spectroscopie proche infrarouge selon la méthode décrite par Aureli *et al.* (2016). L'appareil utilisé est un FOS DS2500. Le contenu en phosphore total a également été mesuré par spectrophotométrie après minéralisation selon la méthode officielle (Reg. CE N°152/2009).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les 80 aliments collectés répartis par stade physiologique représentent entre 14 et 17 échantillons par sous-population.

Selon le stade, la moyenne du contenu en phosphore total varie de 4,47 % dans les aliments finition à 5,25 % dans les aliments lactation. Les aliments 2^{ème} âge et gestante sont proches de l'aliment lactation, alors que l'aliment croissance est plus proche de l'aliment finition. La variabilité du contenu en P total, appréciée par le coefficient de variation, est faible dans les aliments lactation (11,0 %) et plus élevée dans les aliments gestation (18,4 %), alors que la variabilité du contenu en P total est similaire et intermédiaire, autour de 15 % de CV, pour les trois aliments utilisés en porcelet et porc charcutier.

Les moyennes de contenu en P phytique s'échelonnent de 2,99 g/kg pour les aliments finition jusqu'à 3,26 g/kg pour les aliments gestantes en lien avec l'utilisation plus importante de matières premières fibreuses dans ces aliments. Les aliments truies gestation, lactation et l'aliment 2^{ème} âge sont moins variables pour leur teneur en P phytique que les aliments croissance et finition.

Bien qu'une corrélation existe entre P phytique et P total au niveau de l'aliment ($r=0,3$), ce dernier n'explique que 9,5 % de la variabilité totale observée.

En particulier, si l'on considère la part du P phytique dans le P total, celui-ci représente en moyenne 59 % du P total dans les aliments 2^{ème} âge et lactation et près de 70 % dans les aliments gestante, porc croissance et porc finition, ce qui en fait la forme de phosphore majoritaire dans les aliments porcs enquêtés. Quel que soit le stade physiologique concerné, la plage de valeurs (Minimum-Maximum) observée pour ce ratio P phytique / P total est importante et dans tous les cas supérieure à 25 points. Ceci traduit la diversité des stratégies nutritionnelles employées pour couvrir le besoin en phosphore des animaux (appréciation du besoin, niveau de sécurité,

quantité de P phytique valorisée par la phytase), et/ou réduire l'incidence de l'effet facteur antinutritionnel des phytates par l'emploi de doses de phytase supérieures.

Dans tous les cas observés, les niveaux de P phytique dans les aliments, supérieurs à 2,4 g/kg, apparaissent suffisants pour servir de substrat à la phytase. (Cowieson *et al.*, 2016). Cependant, selon ce même auteur, tous les aliments avec un niveau de P phytique supérieur à 3,0 g/kg sont susceptibles de présenter, en l'absence de phytase exogène, des performances dégradées liés aux effets antinutritionnels associés à une telle quantité de P phytique. En effet, à ces niveaux, les phytates s'ils ne sont pas hydrolysés par des phytases exogènes au niveau stomacal, réduisent la digestibilité des cations minéraux (Ca, Cu, Zn,..) mais aussi des acides aminés et augmentent alors les pertes endogènes associées (Cowieson *et al.*, 2017).

CONCLUSION

Les résultats de cette enquête montrent que le contenu en P phytique dans les aliments porcs produits en France est élevé, mais aussi variable. Cette variabilité est à relier aux écarts existants entre et au sein même des matières premières utilisées dans la fabrication des aliments complets pour porcs. Etant donné ces niveaux élevés et leur variabilité, l'émergence de techniques d'analyse rapides et peu coûteuses, telles que la spectroscopie en proche infrarouge, doit permettre d'ajuster de manière dynamique les stratégies nutritionnelles visant à pleinement potentialiser, grâce aux phytases exogènes, l'utilisation du P phytique des aliments comme source de phosphore (amélioration de la digestibilité) et à réduire ses effets antinutritionnels.

DSM Nutritional products France remercie l'ensemble des fabricants d'aliments ayant contribué aux résultats de cette enquête.

Tableau 1 – Description du contenu en P phytique et P total dans les aliments des porcs selon le stade.

	2 ^{ème} âge	Croissance	Finition	Gestante	Allaitante
Nombre d'échantillons	16	17	14	16	17
P Total (g/kg sur brut)					
Moyenne	5,20	4,54	4,47	4,91	5,25
Ecart-type (CV ¹ %)	0,83 (15,9 %)	0,73 (16,2 %)	0,65 (14,5 %)	0,90 (18,4 %)	0,58 (11,0 %)
Q1 ² – Médiane – Q3 ³	4,58 – 4,90 – 5,65	4,10 – 4,50 – 4,70	4,03 – 4,40 – 4,75	4,28 – 4,85 – 5,45	4,80 – 5,30 – 6,40
Min. – Max.	4,20 - 7,00	3,40 - 6,60	3,60 - 5,60	3,30 - 6,50	4,20 - 6,40
P Phytique (g/kg sur brut)					
Moyenne	3,03	3,14	2,99	3,26	3,08
Ecart-type (CV ¹ %)	0,31 (10,3 %)	0,43 (13,9 %)	0,39 (13,0 %)	0,30 (9,2 %)	0,25 (8,1 %)
Q1 ² – Médiane – Q3 ³	2,80 – 3,00 – 3,33	2,90 – 3,10 – 3,40	2,63 – 2,95 – 3,18	3,10 – 3,25 – 3,40	3,00 – 3,10 – 3,30
Min. – Max.	2,60 - 3,60	2,40 - 4,10	2,50 - 3,90	2,60 - 3,90	2,50 - 3,40
P Phytique / P total (%)					
Moyenne	59,0	70,1	67,8	68,2	59,2
Ecart-type	7,1	11,3	11,7	11,5	7,3
Q1 ² – Médiane – Q3 ³	53,4 – 57,7 – 62,2	62,1 – 66,7 – 79,5	59,6 – 67,7 – 74,8	59,4 – 70,8 – 77,5	55,6 – 60,0 – 63,3
Min. – Max.	48,6 – 77,3	53,6 – 91,2	49,1 – 88,9	47,7 – 81,1	43,8 – 70,2

¹CV : Coefficient de variation. ²Q1 : 1^{er} quartile. ³Q3 : 3^{ème} quartile

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aureli R., Ueberschlag Q., Klein F., Noël C., Guggenbuhl P., 2016. Use of near infrared spectroscopy to predict phytate phosphorus, total phosphorus, and crude protein in common poultry feed ingredients. Poultry Science, 96, 160-168.
- Cowieson A.J., Ruckebusch J.P., Knap I., Guggenbuhl P., Fru-Nji F., 2016. Phytate-free nutrition: A new paradigm in monogastric animal production. Anim. Feed Sci. and Tech., 222, 180-189.
- Cowieson A.J., Ruckebusch J.P., Sorbara J.O.B., Wilson J.W., Guggenbuhl P., Tadini L., Ross F.F., 2017. A systematic view on the effect of microbial phytase on ileal amino acid digestibility in pigs. Anim. Feed Sci. and Tech., 231, 138-149.